

Japanese Patent Application Laid-Open (JP-A) No. 11-182136

Laid-Open Date: July 6, 1999

Application No.: 9-354975

Date of Application: December 24, 1997

Applicant: Asmo Co., Ltd.

Title of the Invention: AUTOMATIC OPENING AND CLOSING DEVICE

(Translation of paragraphs [0016] to [0042])

[0016]

[Embodiments]

Fig. 8 shows a perspective view of a vehicle 12 to which an automatic sliding door device 10 is applied as an automatic opening-and-closing device according to an embodiment of the present invention. As shown in this figure, the vehicle 12 is provided with a door panel 14 as a moving body. The door panel 14 is formed such that it can be fitted in an opening 20 formed on a side wall 18 of a vehicle body 16, for use by a passenger getting on or off the rear seat (not shown), and such that in a state where the door panel 14 is fitted in the opening 20 to close the opening 20, an outside surface of the door panel 14 becomes approximately flush with an outside surface of the side wall 18.

[0017]

At a top end portion of the door panel 14, a door frame 116 in a rough U-shaped form having an opening facing downwards is integrally formed, and forms a window frame of a window glass 118 provided on the door panel.

[0018]

Also, as shown in Fig. 8, at a bottom portion of the door panel 14, a bracket extended inward in the transverse direction of the vehicle is integrally formed. As shown in Fig. 9, a roller 24 is axially supported at a tip end of the bracket 22, and abuts against an outside surface in the vehicle width direction of a guide rail provided on a back side of a floor panel (not shown) of the vehicle 12. The roller 24 can move along the forward and backward direction of the vehicle 12, while rolling due to friction with the guide rail 26. As shown in Fig. 9, however, an outer end portion in the vehicle width direction of the guide rail 26 slants toward the inside in the vehicle width direction on the front end side. By the roller 24 rolling along the slanted portion, the roller 24 moves inward in the vehicle width direction while moving toward the front of the vehicle 12. Thereby, the door panel 14 sliding along the forward and backward direction of the vehicle 12 outside in the vehicle width direction of the side wall 18 shifts inward in the vehicle width direction to thereby fit into the opening 20. On the contrary, the roller 24 moves outward in the vehicle width direction while moving toward the rear side of the vehicle 12, and thereby, the door panel 14 fitted into the opening 20 moves outward in the vehicle

width direction of the side wall 18 to thereby be able to slide along the forward and backward direction of the vehicle 12.

[0019]

Moreover, as shown in Fig. 9, a pulley and a drive roller 30, which rotate around an axis in the vertical direction of the vehicle 12, are provided towards the inside in the vehicle width direction of the guide rail 26, and an endless belt 32 is entrained between them. To the endless belt 32 is fixed the above-described bracket 22, and when the bracket 22 moves due to the rotation of the endless belt 32, the roller 24 rolls along the guide rail 26, and further, the door panel 14 moves.

[0020]

The drive roller 30 is connected to a slide actuator 34 (see Fig. 8) disposed on the back side of the floor panel, and the endless belt 32 rotates by means of a driving force of a slide motor 40 (see Fig. 10) provided in the slide actuator 34. Also, as shown in Fig. 10, the slide actuator 34 includes a slide driver 38 structuring control means. The slide motor 40 is electrically connected to a computer 36 structuring the control means via the slide driver 38, and is also electrically connected to an operation switch 52 (see Fig. 8) provided in the vicinity of a driver's seat in the vehicle 12 via the computer 36. By operating the operation switch 52 to transmit a predetermined signal to the

computer 36, the slide actuator 34 is operated or stopped to thereby slide (move to open/close) the door panel 14.

[0021]

As shown in Fig. 10, the slide actuator 34 includes a position detection device 44. The position detection device 44 is provided so as to correspond to any of a rotation axis, an output axis, or a reduction gear between the rotation axis and the output axis (these are all not shown), so that the amount the rotation axis, output axis, or reduction gear rotates from a point in time that the slide motor 40 starts driving can be detected.

[0022]

The rotation of the rotation axis of the slide motor 40 described above is transmitted to the output axis via the reduction gear, and the drive roller 30 (see Fig. 9) rotates with the rotation of the output axis to rotate the endless belt 32, to thereby slide the door panel 14. Therefore, the amount the door panel 14 slides is proportional to the amount the output axis rotates, and the amount the output axis rotates is also proportional to the amount the reduction gear rotates and the rotation axis rotates. Hence, the amount the door panel 14 slides can be calculated by measuring the amount the rotation axis rotates from the time of starting the slide motor 40.

[0023]

As one example of a structure of the position detection device 44, there can be mentioned a structure in which a plurality of slits are formed in a turntable rotating with the rotation axis, penetrating therethrough along the thickness direction thereof, around the rotation axis every predetermined angle, and a light-emitting element and a light-receiving element are arranged with the turntable therebetween, so that only when the turntable rotates and slit faces the light-emitting element, the light emitted from the light-emitting element passes through the slit and is received by the light-receiving element. The amount the rotation axis rotates is calculated by counting the number of times that light is made incident at the light-receiving element. Moreover, there is another structure in which one of sliding contacts is brought into contact with a conductive board such as a metal board which rotates with the rotation axis, and the other sliding contact is disposed so as to be able to contact a conductive pulse piece formed in a protruding state from the outer periphery of the conductive board radially every predetermined angle around the rotation axis, so that when the conductive board rotates and the pulse piece is brought into contact with the other sliding contact, both sliding contacts become conductive via the pulse piece and the conductive board, and the amount the rotation axis rotates is calculated by counting the number of times that the sliding contacts are conductive.

[0024]

Moreover, with the present embodiment, the structure of the position detection device 44 is such that it detects the amount the rotation axis of the slide motor 40 rotates, but the structure of the position detection device 44 is not limited thereto, and the structure may be any structure so long as the position of the door panel 14 is directly or indirectly detected by the position detection device 44. As one example of a structure for detecting the position of the door panel 14, for example, the following structure may be considered: a light-emitting element is provided inside of the door panel 14, and a light-receiving element is provided at a position that faces the light-emitting element when the door panel 14 slides to a predetermined position on the side wall 18 of the vehicle body 16, so that when the light-receiving element receives the light emitted from the light-emitting element, it is detected that the door panel 14 has slid up to the predetermined position.

[0025]

On the other hand, as shown in Fig. 11, a bracket 46 extended inward in the vehicle width direction is disposed in a vertical direction middle portion and in an upper end portion of the door panel 14. A roller (not shown) is provided at the tip end of each of these brackets, and each of the rollers comes into a guide groove 50 disposed in a proper position of the vehicle 12 in a state of being prevented from coming off, and moves along the guide rail 48. That is to say, the door

panel 14 is supported on the side wall 18 of the vehicle body 16 via the guide rail 48 and the brackets 46, and moves while being guided by the guide rails 26 and 48 by means of a driving force of the slide actuator 34 described above.

[0026]

Moreover, like the guide rail 26, the front end side of the guide rail 48 slants inward in the vehicle width direction. In this slanted portion, the roller of each of the brackets 46 moves inward in the vehicle width direction while moving towards the front of the vehicle 12 along the guide groove 50 of the guide rail 48, or moves outward in the vehicle width direction while moving towards the rear of the vehicle 12. At the time of this movement, the door panel 14 moves inward or outward in the vehicle width direction.

[0027]

Furthermore, as shown in Fig. 8, the automatic sliding door device 10 comprises a closure actuator 56 disposed within the door panel 14. The closure actuator 56 is disposed within the door panel 14, and as shown in Fig. 10, comprises a closure driver 58 structuring control means and a closure motor 59 as driving means. The closure driver 58 is electrically connected to the above-described computer 36, and in a state where the door panel 14 is slid due to driving force of the slide motor 40 in the direction of closing the opening 20 (i.e., toward the front of the vehicle 12), when the above-described position

detection device 44 detects sliding of the door panel 14 up to just before the door panel 14 completely closes the opening 20, the computer 36 operates the closure driver 58 so as to supply power to the closure motor 59 from a power supply 42 to thereby drive the closure motor 59. Thereby, when the door panel 14 is fitted into the opening 20, the closure motor 59 operates a lock mechanism (not shown) of the door panel 14, such as a latch or the like provided in the door panel 14, and guides the door panel 14 to a predetermined position where the door panel 14 can be locked by the lock mechanism within the opening 20.

[0028]

That is to say, with the automatic sliding door device 10, the structure is such that the door panel 14 is basically slid (moved for opening/closing) by the slide motor 40 (the slide actuator 34), but only at the time just before completely closing the door panel 14, the door panel 14 is moved by the closure motor 59 (the closure actuator 56).

[0029]

Moreover, as shown in Fig. 1 and Fig. 11, a pressure sensitive sensor 60 is provided in the vicinity of a front end portion of the door panel 14, with a longitudinal side thereof being along the vertical direction of the vehicle 12. Here, as shown in Fig. 4, the pressure sensitive sensor 60 comprises a cover portion 62 that structures a sensor body 61 formed in a lengthy shape with an elastic material



having nonconductivity, such as a rubber, a soft synthetic resin or the like. A cross hole 64 having a section in a cross shape (see Fig. 3) is formed within the cover portion 62 along the longitudinal direction of the cover portion 62. The cross hole 64 gradually changes orientation around the center of the cover portion 62 along the longitudinal direction of the cover portion 62. Moreover, electrodes 66, 68, 70 and 72 structuring the sensor body 61 together with the cover portion 62 are provided in a lengthy strip shape having flexibility within the cover portion 62, by intertwining conductive fine wires such as copper wires or the like. These electrodes 66 to 72 are disposed in a helical form along the cross hole 64, separated from each other due to the cross hole 64 in the vicinity of the center of the cross hole 64, and integrally secured to an inner peripheral portion of the cross hole 64. Therefore, the electrodes 66 to 72 are bent as the cover portion 62 is elastically deformed, and specifically, when the cover portion 62 is elastically deformed to a degree that the cross hole 64 is collapsed, the electrodes 66 to 72 are bent, and the electrode 66 or the electrode 70 is brought into contact with the electrode 68 or the electrode 72 to thereby be short-circuited. When the cover portion 62 restores its original shape, the electrodes 66 to 72 also restore their respective original shapes.

[0030]

Also as shown in Fig. 5, at an end portion in the longitudinal direction of the cover portion 62, a support member 86 is inserted. The support member 86 is formed approximately in a plate form with

an insulative and soft synthetic resin, and a resistor 74 is disposed on an outside portion of the cover portion 62, which is also on an obverse side thereof. Also a plurality of walls 88 are arranged in a standing condition on the face of a portion more towards the cover portion 62 than the resistor 74 of the support member 86. Between these walls 88 are arranged lower end portions of the electrodes 68, 70 and leads 76, 78 pulled out from the resistor 74. Also, between the walls 88, there are arranged a pair of caulking pieces 92 formed by a metal plate material.

[0031]

The electrode 68 and the lead 76 are arranged between one of the walls 88, 88 so that end portions thereof face each other along the longitudinal direction, and are held in a state in which they are wrapped up in one of the caulked caulking piece 92 and secured by means of welding. Also, the electrode 70 and the lead 76 are arranged between the other walls 88, 88 so that end portions thereof face each other along the longitudinal direction, and are held in a state in which they are wrapped up in the other caulked caulking piece 92 and secured by means of welding. Thereby, the electrode 68 and the electrode 70 are electrically connected via the resistor 74.

[0032]

On the other hand, as shown in Fig. 6, a plurality of walls 90 are arranged in a standing condition on the backside of the support

member 86. Between these walls 90, there are arranged lower ends of the electrodes 66, 72 and end portions of a pair of leads 82, 84 of a code 80 serving as connection means. Also, a pair of caulking pieces 92 formed by a metal plate material are disposed between the walls 90, 90 like for the walls 88, 88.

[0033]

The electrode 66 and the lead 82 are arranged between one of the walls 90, 90 so that end portions thereof face each other along the longitudinal direction, and are held in a state in which they are wrapped up in one of the caulked caulking piece 92 and secured by means of welding. Also, the electrode 72 and the lead 84 are arranged between the other walls 90, 90 so that the end portions thereof face each other along the longitudinal direction, and are held in a state in which they are wrapped up in the other caulked caulking piece 92 and secured by means of welding.

[0034]

Moreover, as shown in Fig. 5 and Fig. 6, a mold 108 is arranged around the support member 86. The mold 108 is formed by an insulative synthetic resin material or a rubber material, so as to seal the lower end portion of the cover portion 62 and to enclose the support member 86 therein. Also, the mold 108 goes into a gap between respective members, such as the support member 86 and the resistor 74, or the like, and holds each member from outside thereof.

Therefore, even if a foreign object such as a drop of water attaches to the vicinity of the lower end of the cover portion 62, the foreign object such as a drop of water does not enter inside the cover portion 62, and the foreign object does not attach to a lower end of the electrodes 66 to 72 or the like.

[0035]

Furthermore, though not shown in detail, a support member 86 is provided at an upper end portion of the cover portion 62. However, this support member 86 towards the top is not provided with a resistor 74. Also, an upper end portion of the electrode 66 and an upper end portion of the electrode 70 are electrically connected by caulking pieces 92 and by welding, as for the lower end portion of each of the electrodes 66 to 72, on the surface of the support member 86 towards the top, and an upper end portion of the electrode 68 and an upper end portion of the electrode 72 are electrically connected by caulking piece 92 and by welding on the backside of the support member 86. Also, on an upper end portion of the cover portion 62, a mold 108 is arranged around the support member 86, and an upper end portion of the cover portion 62 is sealed by the mold 108. The support member 86 is enclosed in the mold 108.

[0036]

As shown in a circuit diagram of Fig. 7, the electrodes 66 and 72 are connected to the power supply via the code 80, and the electric

current from the power supply flows from the electrode 66, through the electrode 70, the resistor 74, and the electrode 68 to the electrode 72. When the cover portion 62 is elastically deformed to a degree that the cover portion 62 is collapsed and any one of the electrodes 66 to 72 is brought into contact with another of the electrodes to thereby be short-circuited, the current does not flow in the resistor 74. Hence, the resistance value of the whole circuit decreases to increase the current value. Here, as shown in Fig. 7, the current flowing out of the electrode 72 is to return to the power supply via a current detection element 106 which transmits a signal when it detects a current equal to or larger than a predetermined value. If any one of the electrodes 66 to 72 is brought into contact with another of the electrodes and is short-circuited, and thereby the current increases, a signal is transmitted from the current detection element 106, and this signal is received by the computer 36 (see Fig. 10) electrically connected to the current detection element 106.

[0037]

Moreover, as shown in Fig. 1 and Fig. 2, the leads 82 and 84 of the code 80 connected to the lower end portions of the electrodes 66 and 72 (see Fig. 4) are extended from a lower end portion of the mold 108, pulled inside of the door panel 14 (to be more specific, between an outer plate 112 and an inner plate 114, which structure the door panel 14), through a circular hole 110 formed at a position lower than a lower end portion of the pressure sensitive sensor 60 at a front end

portion of the door panel 14, and are connected to the computer 36 and the power supply, after having passed inside of the door panel 14 and beneath the window glass 118.

[0038]

Furthermore, as shown in Fig. 3 and Fig. 4, on the outside of the cover portion 62, there is provided a lengthy protector 94 formed with a rubber material or a soft and elastically deformable synthetic resin having a rigidity lower than the cover portion 62. The protector 94 comprises a holding portion 96 in a substantially cylindrical shape along the longitudinal direction. The size of the inner diameter of the holding portion 96 is substantially the same as the size of the outer diameter of the cover portion 62, to thereby hold the sensor body 61 inserted therein. Actually, therefore, when the holding portion 96 is elastically deformed due to external pressure, the cover portion 62 is elastically deformed due to receiving external pressure indirectly. From a position on an outer periphery of the holding portion 96, an attachment portion 98 is formed so as to protrude outward in the radial direction. As shown in Fig. 4, the attachment portion 98 is formed so as to be substantially the same along the longitudinal direction of the holding portion 96. Also an attachment groove 100 open toward a side opposite to the holding portion 96 is formed in the attachment portion 98. From one of inner walls facing each other of the attachment groove 100, a clamping piece 102 is formed so as to protrude toward the other inner wall, and when a bracket 104 in a

plate from having a substantially L-shaped cross-section and fixed to the inside of the door panel 14 (to be more specific, on the inside face of the inner plate 114) is made to enter the attachment groove 100, the clamping piece 102 is elastically deformed, and due to the restoring force (elasticity) thereof, the bracket 104 is pushed towards the other inner wall in the attachment groove 100 to thereby be clamped between the clamping piece 120 and the other inner wall. The pressure sensitive sensor 60 is thereby fixed to the door panel 14.

[0039]

In the present embodiment, the cover portion 62 and the protector 94 are structured by separate bodies, but the cover portion 62 and the protector 94 may be integrally formed (i.e., the attachment portion 98 may be formed, at a part on the outer periphery of the cover portion 62). In this case, since the protector 94 is not provided separately, the number of parts decreases, and since a step for inserting the sensor body 61 into the holding portion 96 can be omitted, the number of steps also decreases.

[0040]

Next is a description of operation and effects of the present embodiment. With this automatic sliding door device 10, when the operation switch 52 is operated drive the slide actuator 34, in a state where the door panel 14 closes the opening 20, the drive roller 30 rotates to rotate the endless belt 32, and the endless belt 32 pulls the

bracket 22 toward the rear of the vehicle 12, to thereby move the roller 24 along the guide rail 26. With the movement of the roller 24, the roller (not shown) of the bracket 46 moves along the guide rail 48. The door panel 14 thereby slides towards the rear of the vehicle 12. Here, since the guide rail 26 and the guide rail 48 are curved inward in the vehicle width direction of the vehicle 12 at the respective front ends thereof, the roller 24 of the bracket 22 and the roller of the operation switch 42 move outward in the vehicle width direction for a while when moving backward. By this outward movement in the vehicle width direction, the door panel 14 can be positioned outside in the vehicle width direction from the side wall 18 or the vehicle 16 and slide rearward on the outside of the side wall 18.

[0041]

On the other hand, when the operation switch 52 is operated to drive the slide actuator 34, in a state where the opening 20 is opened, the drive roller 30 rotates in the direction opposite to the direction when the door panel 14 is opened to rotate the endless belt 32, and the endless belt 32 pulls the bracket 22 toward the front of the vehicle 12. The door panel 14 thereby slides toward the front of the vehicle. In this case, when the slide motor 40 starts driving, the position detection device 44 starts to detect the amount the rotation axis of the slide motor 40 rotates to thereby calculate the position of the door panel 14 sequentially. Then, the door panel 14 moves inward in the vehicle width direction of the vehicle along the curve of the guide



rail 48, while substantially facing the opening 20. When the position detection device 44 detects the rotation of the rotation axis of the slide motor 40 of until just before the door panel 14 completely closes the opening 20, the computer 36 operates the closure driver 58 of the closure actuator 56 to drive the closure motor 59. The closure motor 59 operates the lock mechanism for locking the door panel 14, as well as guides the door panel 14 to a position where the door panel 14 can be locked by the lock mechanism. As a result, when the door panel 14 completely closes the opening 20, the lock mechanism locks the door panel 14, and restricts movement of the door panel 14 in the direction of opening the door panel, unless a predetermined opening operation is performed.

[0042]

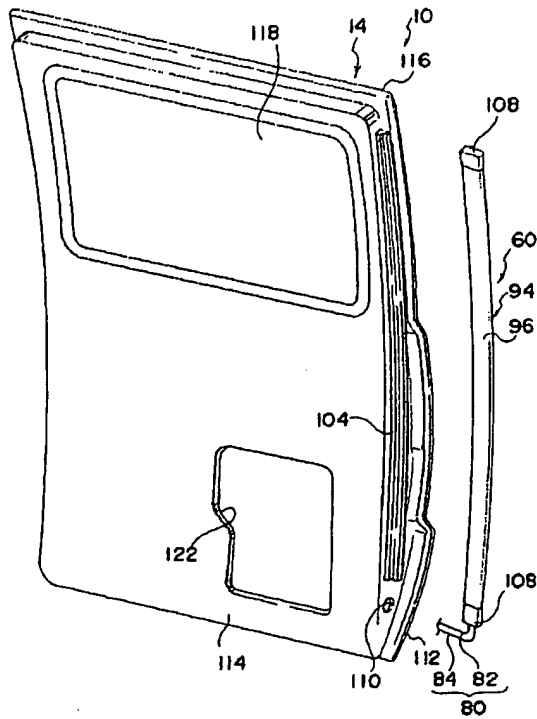
Here, if a foreign object which may be an obstacle to the door panel 14 sliding toward the front of the vehicle 12 is present on a locus of sliding of the door panel 14, and when a moving direction side end portion of the door panel 14, (i.e., the front end portion of the door panel 14) is about to abut against the foreign object, the foreign object abuts against the pressure sensitive sensor 60 provided at the front end portion of the door panel 14. At this time, since the pressure sensitive sensor 60 pushes the foreign object towards the front due to the sliding of the door panel 14, a pushing reaction force from the foreign object acts on the pressure sensitive sensor 60. When the pushing reaction force makes the holding portion 96 of the protector

94 elastically deform to thereby indirectly elastically deform the cover portion 62 of the sensor body 61, the electrode 66 or the electrode 70 is brought into contact with the electrode 68 or the electrode 72 to thereby be short-circuited. As described above, in this state, the current flowing in the circuit of Fig. 7 flows without passing through the resistor 74, hence the current value increases, and the current detection element 106 outputs a signal. The computer 36 that received the signal from the current detection element 106 operates the slide driver 38 to inversely drive the slide motor 40 in reverse. The door panel 14 thereby starts sliding rearward, so that a foreign object can be prevented from becoming caught in the door panel 14.

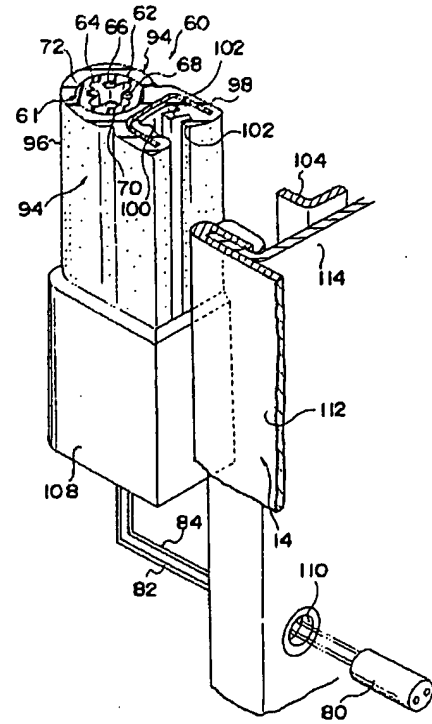
58 クローザドライバ（制御手段）  
 59 クローザモータ（駆動手段）  
 60 感圧センサ

80 コード（接続手段）  
 118 窓ガラス

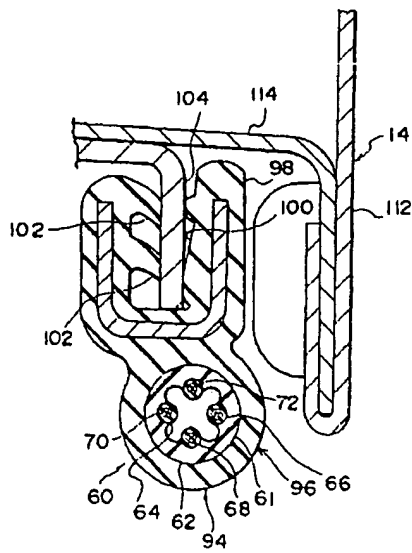
【図1】



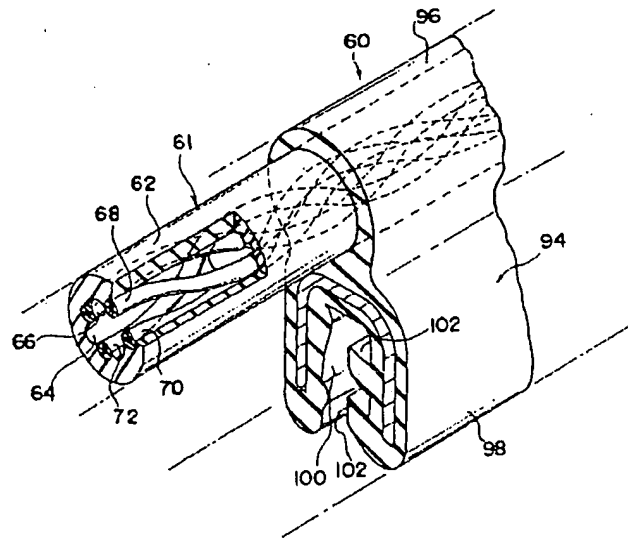
【図2】



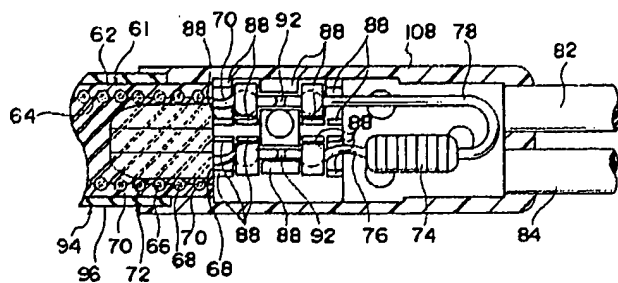
【図3】



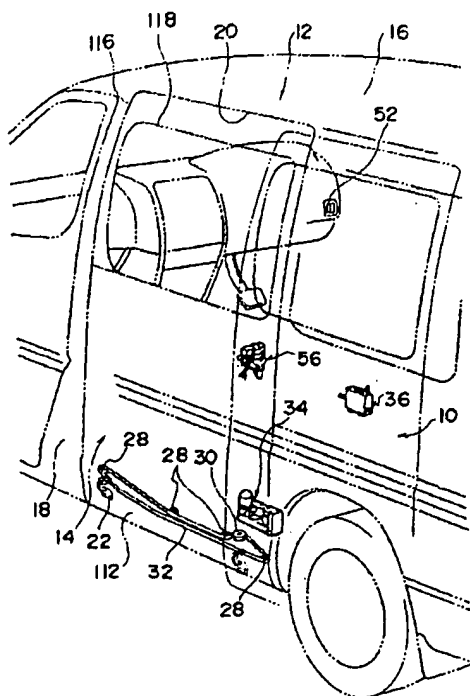
【図4】



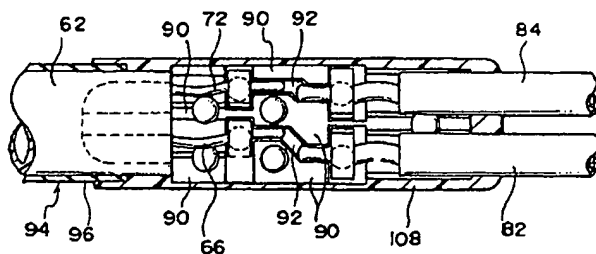
【図5】



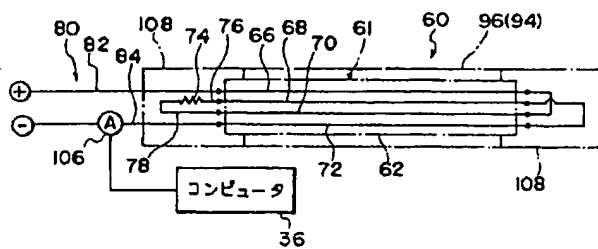
【図8】



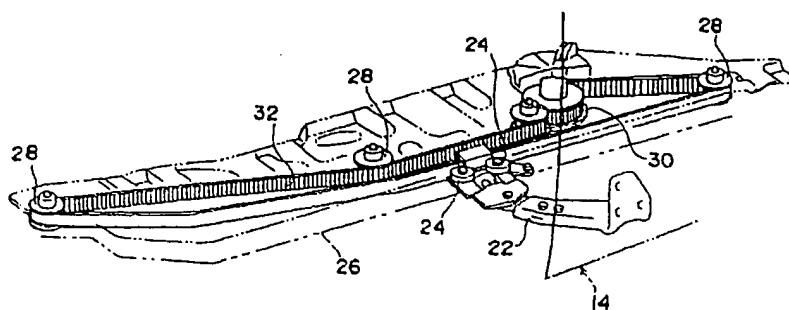
【図6】



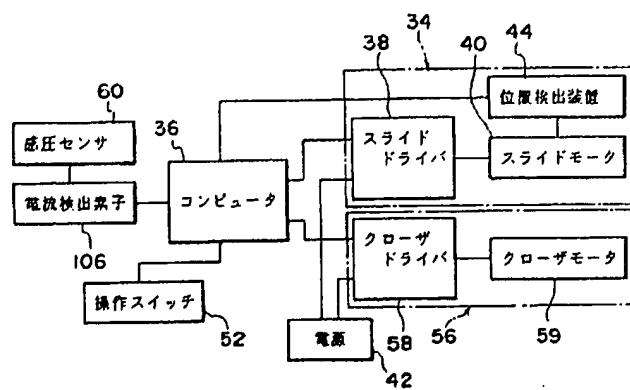
【図7】



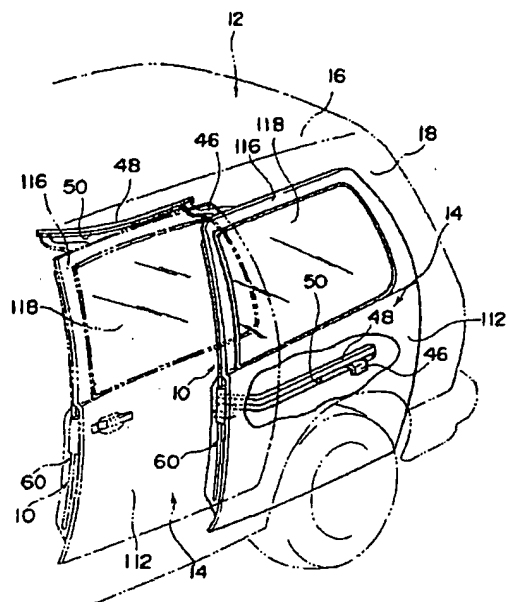
【図9】



【図10】



【図11】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182136

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl. E05F 15/20  
B60J 5/00  
B60J 5/06

(21)Application number : 09-354975

(71)Applicant : ASMO CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1997

(72)Inventor : ISHIHARA SHUSUKE  
TSUGE NOBORU

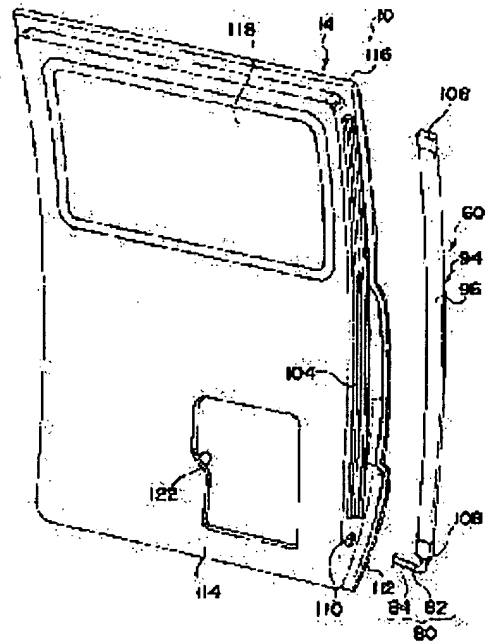
## (54) AUTOMATIC OPENING-CLOSING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an automatic opening-closing device which detects a foreign matter to prevent its jaming even in the case where the opening-closing moving speed of a moving body varies or the foreign matter is small.

**SOLUTION:** This automatic slide door device 10 detects that in the case where a door panel 14 slides forward, a pressure sensitive sensor 60 detects a pressing reactive force in the case of pressing a foreign matter for detecting the existence of the foreign matter on the slide locus of a door panel 14. Thus, in the case where the slide speed of the door panel 13 varies or the foreign matter is small, the foreign matter can be detected to prevent its jaming. In addition, in this automatic slide door device 10, a cord 80 is passed through the inside of the door panel 14 and connected to the lower end of the pressure sensitive sensor 60 through a circular hole 110 formed in the lower end of the door panel 14. A

detection area at the upper end of the door panel 14 can be widened, and moreover the winding treatment of the cord 80 becomes easy at the time of assembling.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-182136

(43)公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

E 0 5 F 15/20

E 0 5 F 15/20

B 6 0 J 5/00

B 6 0 J 5/00

D

5/06

5/06

A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-354975

(71)出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(22)出願日 平成9年(1997)12月24日

(72)発明者 石原 秀典

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

(72)発明者 柘植 昇

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

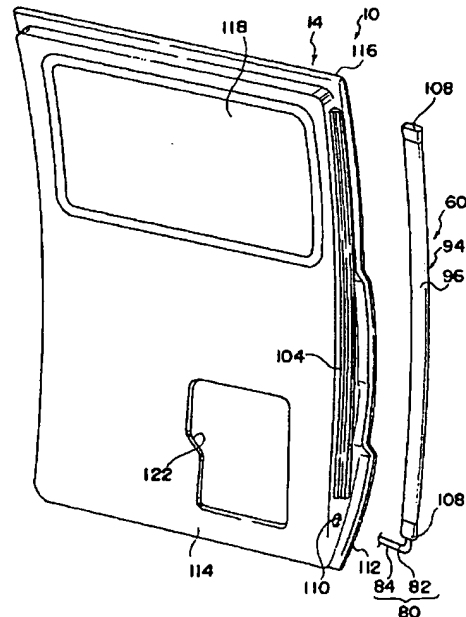
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】 自動開閉装置

(57)【要約】

【課題】 移動体の開閉移動速度が変化する場合や異物が小さな場合でも異物を検出して挟み込みを防止できる自動開閉装置を得る。

【解決手段】 本自動スライドドア装置10は、ドアパネル14が前方へスライドした際に感圧センサ60が異物を押圧した際に押圧反力を検知することでドアパネル14のスライド軌跡上に異物が存在することを検知する。このため、ドアパネル14のスライド速度が変化しても、また、異物が小さな場合でも異物を検出して挟み込みを防止できる。また、本自動スライドドア装置10では、コード80がドアパネル14の内部を通過してドアパネル14の下端部に形成された円孔110を介して感圧センサ60の下端部へ接続されている。このため、ドアパネル14の上端側での検出範囲を広くでき、しかも、組付時におけるコード80の取り回しが容易になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動手段からの駆動力により略水平に開閉移動する移動体と、

前記移動体に移動方向側端部の上下方向に沿って設けられ、当該移動方向とは反対方向の圧力を検知する感圧センサと、

前記感圧センサの圧力検知状態で前記駆動手段の駆動制御を行う制御手段と、

前記感圧センサの下端部へ接続され、前記感圧センサを前記制御手段へ接続する接続手段と、  
を備える自動開閉装置。

【請求項2】 前記移動体に窓ガラスを設けると共に、前記感圧センサの下端部を前記窓ガラスの下端部よりも下側に位置させたことを特徴とする請求項1記載の自動開閉装置。

【請求項3】 前記接続手段は前記移動体の内部を通されたと共に、前記感圧センサの下端部及び接続手段の少なくとも一方は前記移動体の移動方向側端部を貫通していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自動開閉装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、車両の電動スライドドア等として適用される自動開閉装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ワゴンやバン、又はレクリエーションビークル等の車両では、ドアパネルを車両の前後方向に沿ってスライドさせて開閉する所謂スライドドアが採用されているものがある。

【0003】また、このようなスライドドアには、モータ等の駆動手段の駆動力によりその開閉操作（すなわち、ドアパネルのスライド）を自動化し、例えば、運転席の乗員が後部座席のドアパネルの開閉操作をできるようにした自動スライドドア装置もある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これまでの自動スライドドア装置では、ドアパネルを閉じている間にドアパネルが異物を挟み込むことでドアパネルのスライド速度が低下する際にモータに作用する過負荷を検出することで、異物の挟み込みを検出していた。

【0005】しかしながら、一般的に停止状態のドアパネルをスライドさせたり、スライド中のドアパネルを停止させようとするれば、ドアパネルは自重による慣性でその状態（すなわち、停止中であれば停止状態、スライド中であればスライド状態）を保とうとするのでモータに過負荷が作用するため、スライド開始直後（すなわち、モータの駆動開始直後及び駆動速度の加速中）やスライド停止直前（すなわち、モータの駆動速度の減速中及び駆動停止直前）では、異物の挟み込み検出が不可能であ

り、通常はスライド開始直後及びスライド停止直前の状態では、モータに作用する過負荷を検出しても、異物の挟み込み状態であると判断しないマスク処理を施している。このため、例えば、ドアパネル全閉直前での薄手の異物や外形の小さな異物を挟み込みの検出が困難である。

【0006】また、車両が前後に傾斜した状態ではドアパネルをスライド速度の成分が水平方向と鉛直方向とに分かれ、スライド速度の鉛直方向成分は当然重力の影響を受ける。したがって、例えば、前下がりの状態では重力がドアパネルを前方へ引っ張ろうとするため、この状態でドアパネルを閉じようとするればドアパネルのスライド速度は加速される。また、これとは反対に後下がりの状態では重力がドアパネルを後方へ引っ張ろうとするため、この状態でドアパネルを閉じようとするればドアパネルのスライド速度は減速される。このため、このような状態では、異物を挟み込んでいないのにモータに過負荷が作用して異物の挟み込み状態と誤認したり、また、異物を挟み込んでいるにも係わらず過負荷が生じず異物の挟み込みを検出しなかったりする可能性があり、車両の傾斜状態に応じて重力の影響を補正するための補正手段を設ける必要があり、コスト高となっていた。

【0007】本発明は、上記事実を考慮して、ドアパネル等の移動体の開閉移動速度が変化する場合や異物が小さな場合でも異物を検出して挟み込みを防止できる自動開閉装置を得ることが目的である。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の自動開閉装置は、駆動手段からの駆動力により略水平に開閉移動する移動体と、前記移動体に移動方向側端部の上下方向に沿って設けられ、当該移動方向とは反対方向の圧力を検知する感圧センサと、前記感圧センサの圧力検知状態で前記駆動手段の駆動制御を行う制御手段と、前記感圧センサの下端部へ接続され、前記感圧センサを前記制御手段へ接続する接続手段と、を備えている。

【0009】上記構成の自動開閉装置によれば、移動体の移動方向側端部に感圧センサが設けられており、駆動手段の駆動力によって移動体が開閉移動する際に開閉移動軌跡上に異物等が存在すると、移動体と共に移動する感圧センサが異物を押圧する。このときの異物からの押圧反力（すなわち圧力）を感圧センサが検知することで、移動体の開閉移動軌跡上に異物が存在することを確認できる。さらに、感圧センサが異物の存在を検知すると制御手段が駆動手段の駆動制御を行い、駆動手段を停止或いは閉方向へ反転駆動させる。このように、本自動開閉装置では、異物が感圧センサへ接触した際の押圧反力を検知して移動体の移動軌跡上の異物の存在を確認するので、移動体の移動速度が変化している間であっても異物の存在を確認でき、移動体による異物の挟み込みを防止できる。



【0010】ところで、本自動開閉装置では、移動体の移動方向側端部の上下方向に沿って感圧センサが設けられており、この感圧センサと制御手段とを接続する接続手段は感圧センサの下端部へ接続されている。このため、例えば、本自動開閉装置を扉の開閉用として用いた場合には、感圧センサと接続手段との接続部が開放状態での扉（すなわち、移動体）の側方を通過する人の目線位置よりも下方に位置するため、扉の外観が向上する。

【0011】また、人の身体は肩幅があるぶん足元よりも上半身の方が広いので、仮に、閉じようとする扉がこの扉の側方を通過する人の身体に接触するとすれば、まず、扉は人の上半身に接触する。ここで、本自動開閉装置では、移動体（すなわち、扉）の感圧センサはその下端部で接続手段が接続されているため、感圧センサの上端部を移動体の移動方向側端部の上端部へできる限り近づけることができ、移動体の移動方向側端部の上端部側での感圧センサの不感帯を小さく或いは無くすることができるため、特に、人の身体の挟み込みを防止を効果的に防止できる。

【0012】請求項2記載の自動開閉装置は、請求項1記載の自動開閉装置において、前記移動体に窓ガラスを設けると共に、前記感圧センサの下端部を前記窓ガラスの下端部よりも下側に位置させたことを特徴としている。

【0013】上記構成の自動開閉装置では、感圧センサの下端部が移動体に設けられた窓ガラスの下端部よりも下側に位置しているため、接続手段は窓ガラスの下方を通過して感圧センサの下端部へ接続される。このため、窓ガラスが接続手段と感圧センサとの接続作業の障害になることはなく、また、接続手段が窓ガラスを横切るようなことはない。

【0014】請求項3記載の自動開閉装置は、請求項1又は請求項2記載の自動開閉装置において、前記接続手段は前記移動体の内部を通されると共に、前記感圧センサの下端部及び接続手段の何れか一方は前記移動体の移動方向側端部を貫通して何れか他方へ接続されることを特徴としている。

【0015】上記構成の自動開閉装置では、接続手段は移動体の内部を通されており、感圧センサの下端部及び接続手段の何れか一方が移動体の移動方向側端部を貫通して何れか他方へ接続されている。このため、接続手段の移動体の外部に露出する部分は極めて少ないか又は全く無く、外観が向上すると共に、移動体の移動途中に接続手段が障害物へ接触するようなことはなく、感圧センサと接続手段の断線等の不具合の発生が防止される。

【0016】

【発明の実施の形態】図8には本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置としての自動スライドドア装置10を適用した車両12の斜視図が示されている。この図に示されるように、車両12には移動体としてのドアパネル

14が設けられている。このドアパネル14は、車体16の側壁18に後部座席（図示省略）への乗員乗降用として形成された開口部20へ嵌まり込むことができるように形成されており、また、開口部20へ嵌まり込んで開口部20を閉止した状態では、ドアパネル14の外側表面と側壁18の外側表面とが略面一になるように形成されている。

【0017】このドアパネル14の上端部には、下方へ向けて開口した略U字形のドアフレーム116が一体的に設けられており、このドアパネル14に設けられた窓ガラス118の窓枠を構成している。

【0018】また、図8に示されるように、ドアパネル14の下端部には車幅方向内側へ向けて延出されたブラケット22が一体的に固定されている。図9に示されるように、このブラケット22の先端部にはローラ24が軸支されており、更に、ローラ24は車両12のフロアパネル（図示省略）の裏面側に設けられたガイドレール26の車幅方向外側面へ当接している。このローラ24はガイドレール26との摩擦で転動しながら概ね車両12の前後方向に沿って移動できるようになっている。但し、図9に示されるように、ガイドレール26の車幅方向外側端部は、前端側で車幅方向内側へ向けて傾斜しており、この傾斜部分に沿ってローラ24が転動することで、ローラ24が車両12の前方側へ移動しつつ車幅方向内側へ移動し、側壁18の車幅方向外側で車両12の前後方向に沿ってスライドしていたドアパネル14が車幅方向内側へ変位して開口部20へ嵌まり込む。逆に、ローラ24が車両12の後方側へ移動しつつ車幅方向外側へ移動して開口部20へ嵌まり込んでいたドアパネル14が側壁18の車幅方向外側へ移動して車両12の前後方向に沿ってスライド可能となる。

【0019】また、図9に示されるように、ガイドレール26の車幅方向内側には車両12の上下方向の軸周りに回転するプーリ28と駆動ローラ30が設けられており無端ベルト32が掛け回されている。この無端ベルト32には上述したブラケット22が固定されており、無端ベルト32の回転によりブラケット22が移動するとガイドレール26に沿ってローラ24が転動し、更にドアパネル14が移動するようになっている。

【0020】駆動ローラ30は、フロアパネルの裏面側に配置されているスライダクチュエータ34（図8参照）へ接続されており、スライダクチュエータ34に設けられた駆動手段としてのスライドモータ40（図10参照）の駆動力によって無端ベルト32が回転するようになっている。また、図10に示されるように、スライダクチュエータ34は制御手段を構成するスライドライバ38を備えている。スライドモータ40はスライドライバ38を介して制御手段を構成するコンピュータ36へ電気的に接続されており、さらに、このコンピュータ36を介して車両12の運転席近傍に設けられ

た操作スイッチ52(図8参照)へ電氣的に接続され、この操作スイッチ52を操作してコンピュータ36へ所定の信号を送ることでスライダクチュエータ34を作動或いは停止させてドアパネル14をスライド(開閉移動)させることができるようになっている。

【0021】図10に示されるように、このスライダクチュエータ34は位置検出装置44を備えている。この位置検出装置44は、スライドモータ40の回転軸、出力軸、又は回転軸と出力軸との間の減速ギヤ(何れも図示省略)の何れかに対応して設けられており、スライドモータ40が駆動を開始した時点からの回転軸、出力軸、又は減速ギヤの回転量を検出できるようになっている。

【0022】上述したスライドモータ40の回転軸の回転は、減速ギヤを介して出力軸へ伝達され、この出力軸の回転により、駆動ローラ30(図9参照)が回転して無端ベルト32が回転し、ドアパネル14がスライドする構成である。したがって、ドアパネル14のスライド量は、出力軸の回転量に比例し、更に、この出力軸の回転量は減速ギヤ及び回転軸の回転量に比例する。このため、スライドモータ40の開始時からの回転軸の回転量を計測することでドアパネル14のスライド量を算出できる。

【0023】なお、この位置検出装置44の構成の一例としては、回転軸と共に回転する回転盤にその厚さ方向にそって貫通する複数のスリットを回転軸周りに所定角度毎に形成すると共に、この回転盤を挟むようにして発光素子と受光素子を配置し、回転盤が回転してスリットが発光素子と対向した場合にのみ受光素子が発光素子から発せられてスリットを通過した光を受光し、受光素子での受光回数を計数することで回転軸の回転量を計測を算出する構成がある。また、回転軸と共に回転する金属盤等の導電盤に一方の摺動接点を接触させると共に、この導電盤の外周部から回転軸周りに所定角度毎に放射状に突出形成された導電性のパルス片へ他方の摺動接点を接触可能に配置し、導電盤が回転してパルス片が他方の摺動接点へ接触した場合にパルス片及び導電盤を介して双方の摺動接点が導通する構成として、この双方の摺動接点の導通回数を計数することで回転軸の回転量を算出する構成もある。

【0024】また、本実施の形態では、位置検出装置44はスライドモータ40の回転軸の回転量を検出する構成であったが、位置検出装置44の構成はこれに限るものではなく、ドアパネル14の位置を直接或いは間接的に検出する構成であれば如何なる構成でもよい。ドアパネル14の位置を検出する構成の一例としては、例えば、ドアパネル14の内側に発光素子を設けると共に、車体16の側壁18でドアパネル14が所定位置までスライドした場合に発光素子と対向する位置に受光素子を設け、受光素子が発光素子から発せられた光を受光した

場合、に所定の位置までドアパネル14がスライドしたことを検知する構成が考えられる。

【0025】一方、図11に示されるように、ドアパネル14の上下方向中間部と上端部には車幅方向内側へ向けて延出されたブラケット46が設けられている。これらのブラケット46の先端部にはローラ(図示省略)が設けられており、それぞれが車両12の適宜位置に設けられたガイドレール48のガイド溝50へ抜け止めされた状態で入り込み、このガイドレール48に沿って移動する。すなわち、ドアパネル14は、ガイドレール48及びブラケット46を介して車体16の側壁18へ支持されており、上述したスライダクチュエータ34の駆動力によってガイドレール26、48に案内されつつ移動する。

【0026】また、ガイドレール48もガイドレール26と同様に前端側が車幅方向内側へ向けて傾斜している。この傾斜部分では各ブラケット46のローラがガイドレール48のガイド溝50に沿って車両12の前方へ移動しつつ車幅方向内側へ移動し、又は車両12の後方へ移動しつつ車幅方向外側へ移動する。この移動時にドアパネル14が車幅方向内外へ移動する。

【0027】また、図8に示されるように、自動スライドア装置10はドアパネル14の内部に配置されたクローザクチュエータ56を備えている。図10に示されるように、クローザクチュエータ56はドアパネル14の内部に配置されており、制御手段を構成するクローザドライバ58と駆動手段としてのクローザモータ59とを備えている。クローザドライバ58は上述したコンピュータ36へ電氣的に接続されており、スライドモータ40の駆動力により開口部20を閉止する方向(すなわち、車両12の前方側)へドアパネル14がスライドさせられている状態で、ドアパネル14が開口部20を全閉する直前となるまでのドアパネル14のスライドを上述した位置検出装置44が検出すると、コンピュータ36がクローザドライバ58を操作してクローザモータ59に電源42からの電力を供給させて駆動させる。これにより、クローザモータ59がドアパネル14が開口部20へ嵌め込まれる際にドアパネル14に設けられたラッチ等のドアパネル14のロック機構(図示省略)を作動させると共に、この開口部20内においてロック機構によるドアパネル14のロックが可能な所定位置へドアパネル14を導く。

【0028】すなわち、本自動スライドア装置10では、基本的にスライドモータ40(スライダクチュエータ34)によってドアパネル14をスライド(開閉移動)させるが、ドアパネル14の全閉直前だけはクローザモータ59(クローザクチュエータ56)によってドアパネル14を移動させる構成となっている。

【0029】さらに、図1及び図11に示されるように、ドアパネル14の前端部近傍には車両12の上下方

向に沿って長手方向とされた感圧センサ60が設けられている。ここで、図4に示されるように、感圧センサ60はゴムや軟質の合成樹脂材等、絶縁性を有する弾性材によって長尺状に形成されたセンサ本体61を構成する外皮部62を備えている。この外皮部62の内部には断面十字形状(図3参照)の十字孔64が外皮部62の長手方向に沿って形成されている。この十字孔64は外皮部62の長手方向に沿って外皮部62の中心周りに漸次変位している。また、外皮部62の内部には銅線等の導電性細線を寄り合わせるにより可撓性を有する長尺紐状に形成され、外皮部62と共にセンサ本体61を構成する電極66、68、70、72が設けられている。これらの電極66~72は十字孔64の中央近傍で十字孔64を介して互いに離間し且つ十字孔64に沿って螺旋状に配置され、十字孔64の内周部へ一体的に固着されている。したがって、外皮部64が弾性変形することで電極66~72は撓み、特に、十字孔64が潰れる程度に外皮部62が弾性変形すれば、電極66~72が撓んで、電極66が電極68又は電極72と接触し、或いは電極70が電極68又は電極72と接触して短絡する。また、外皮部64が復元すれば電極66~72もまた復元する。

【0030】また、図5に示されるように、外皮部62の長手方向端部には、支持部材86が差し込まれている。この支持部材86は、絶縁性で且つ硬質の合成樹脂材によって略板状に形成されており、外皮部62の外側部分で且つその表側には、抵抗74が設けられている。また、支持部材86の抵抗74よりも外皮部62側の部分の表側には複数の縦壁88が立設されている。これらの縦壁88の間には電極68、70の下端部と、抵抗74から引き出されたリード線76、78が配置されている。また、縦壁88の間には、金属板材により形成された一対のかしめ片92が配置されている。

【0031】電極68とリード線76は、双方の端部がその長手方向に沿って互に対向するように一方の縦壁88間に配置され、かしめられた一方のかしめ片92により包み込まれた状態で握持されると共に溶接により固着されている。また、電極70とリード線78は、双方の端部がその長手方向に沿って互に対向するように他方の縦壁88間に配置され、かしめられた他方のかしめ片92により包み込まれた状態で握持されると共に溶接により固着されている。これにより、電極68と電極70は抵抗74を介して電氣的に接続される。

【0032】一方、図6に示されるように、支持部材86の裏側には複数の縦壁90が立設されている。これらの縦壁90の間には電極66、72の下端部と、接続手段としてのコード80の一対のリード線82、84の端部が配置されている。また、縦壁90の間には縦壁88の間と同様に、金属板材により形成された一対のかしめ片92が配置されている。

【0033】電極66とリード線82は、双方の端部がその長手方向に沿って互に対向するように一方の縦壁90間に配置され、かしめられた一方のかしめ片92により包み込まれた状態で握持されると共に溶接により固着されている。また、電極72とリード線84は、双方の端部がその長手方向に沿って互に対向するように他方の縦壁90間に配置され、かしめられた他方のかしめ片92により包み込まれた状態で握持されると共に溶接により固着されている。

【0034】さらに、図5及び図6に示されるように、支持部材86の周囲にはモールド108が設けられている。このモールド108は絶縁性の合成樹脂材或いはゴム材により形成されており、外皮部62の下端部を封止していると共に支持部材86をその内部に封入している。また、このモールド108は支持部材86と抵抗74の間等の各部材の隙間に入り込んでおり、各部材をその外側から保持している。このため、外皮部62の下端部近傍に水滴等の異物が付着しても外皮部62の内部に水滴等の異物が浸入することはない。また、電極66~72の下端部等へ異物が付着することはない。

【0035】また、詳細な図示しないが、外皮部62の上端部にも支持部材86が設けられている。但し、この上側の支持部材86には抵抗74は設けられていない。また、上側の支持部材86の表側で電極66の上端部と電極70の上端部とが各電極66~72の下端部と同様にかしめ片92と溶接により電氣的に接続されており、支持部材86の裏側で電極68の上端部と電極72の上端部とがかしめ片92と溶接により電氣的に接続されている。さらに、外皮部62の上端部でも支持部材86の周囲にはモールド108が設けられており、外皮部62の上端部はモールド108によって封止され、支持部材86はモールド108内に封入されている。

【0036】図7の回路図に示されるように、電極66、72はコード80を介して電源へ接続されており、電源からの電流は電極66から電極70、抵抗74、電極68を介して電極72へ流れるようになっている。外皮部62が潰れる程度に弾性変形して電極66~72の何れかが接触して短絡すると、電流は抵抗74を通らずに流れるため回路全体の抵抗値が低下し電流値が上昇する。ここで、図7に示されるように、電極72から流れ出た電流は所定値以上の電流を検出すると信号を発信する電流検出素子106を介して電源へ戻るようになっており、電極66~72の何れかが接触して短絡し、これにより電流が上昇すると、電流検出素子106から信号が発信され、この信号は電流検出素子106と電氣的に接続されているコンピュータ36(図10参照)が受信する。

【0037】また、図1及び図2に示されるように、電極66、72(図4参照)の下端部へ接続されたコード80のリード線82、84はモールド108の下端部か

ら延出され、ドアパネル14の前端部の感圧センサ60の下端部よりも下方に形成されている円孔110を貫通して、ドアパネル14の内部（より詳細に言えば、ドアパネル14を構成する外板112と内板114の間）へ引き込まれて、ドアパネル14の内部で且つ窓ガラス118の下方を通り、コンピュータ36や電源へ接続されている。

【0038】さらに、図3及び図4に示されるように、外皮部62の外側には外皮部62よりも剛性が低いゴム材や柔軟で弾性変形可能な合成樹脂材によって形成された長尺のプロテクタ94が設けられている。このプロテクタ94はその長手方向に沿って略円筒形状とされた保持部96を備えている。保持部96の内径寸法は外皮部62の外形寸法と略同程度とされており、内部に挿入されたセンサ本体61を保持している。したがって、実際には、保持部96が外圧を受けて弾性変形することで外皮部62が間接的に外圧を受けて弾性変形する。この保持部96の外周位置部からはその半径方向外側へ向けて取付部98が突出形成されている。図4に示されるように、取付部98は保持部96の長手方向に沿って略一様に形成されている。また、取付部98には保持部96とは反対側へ向けて開口した取付溝100が形成されている。この取付溝100の互いに対向する内壁のうちの一方からは挟持片102が他方の内壁へ向けて突出形成されており、取付溝100内へドアパネル14の内側（より詳細には、内板114の内側面）へ固定された断面L字形状の板状のブラケット104を入り込ませると、挟持片102が弾性変形し、その復元力（弾性力）でブラケット104を取付溝100内の他方の内壁側へ押圧してブラケット104を挟持する。これにより、感圧センサ60がドアパネル14へ固定される。

【0039】なお、本実施の形態では、外皮部62とプロテクタ94とを別体で構成したが、外皮部62とプロテクタ94とを一体としてもよい（すなわち、外皮部62の外周一部に取付部98を形成してもよい）。この場合には、プロテクタ94を別体で設けない部品点数が少なくなり、また、保持部96内へセンサ本体61を挿入するための挿入工程を省略できるため工数の削減にもなる。

【0040】次に、本実施の形態の作用並びに効果について説明する。本自動スライドドア装置10では、ドアパネル14が開口部20を閉止した状態で操作スイッチ52を操作し、スライドアクチュエータ34を駆動させると、駆動ローラ30が回転して無端ベルト32が回転し、無端ベルト32がブラケット22を車両12の後方側へ引っ張り、ローラ24がガイドレール26に沿って移動する。これに伴いブラケット46のローラ（図示省略）もまたガイドレール48に沿って移動する。これによって、ドアパネル14が車両12の後方へスライドする。ここで、車体16やガイドレール48はその前端部

が車両12の車幅方向内側へ湾曲しているため、ブラケット22のローラ24や操作スイッチ42のローラは、後方へ移動する際に一旦車幅方向外側へ移動する。この車幅方向外側への移動により、ドアパネル14は車体16の側壁18よりの車幅方向外側に位置し、ドアパネル14は側壁18の外側を後方へ向けてスライドできる。

【0041】一方、開口部20が開放された状態で操作スイッチ52を操作してスライドアクチュエータ34を駆動させると、ドアパネル14を開く際とは反対方向に駆動ローラ30が回転して無端ベルト32を回転させ、無端ベルト32がブラケット22を車両12の前方側へ引っ張る。これにより、ドアパネル14が車両12の前方側へスライドする。この場合には、スライドモータ40が駆動を開始すると、位置検出装置44がスライドモータ40の回転軸の回転量の検出を開始し、ドアパネル14の位置が逐次算出される。そして、ドアパネル14が開口部20とほぼ対向してガイドレール48の湾曲に沿ってドアパネル14が車両12の車幅方向内側へ移動し、ドアパネル14が開口部20を全閉する直前の状態となるまでのスライドモータ40の回転軸の回転を位置検出装置44が検出すると、コンピュータ36がクローザアクチュエータ56のクローザドライブ58を操作し、クローザモータ59を駆動させる。クローザモータ59はドアパネル14をロックするためのロック機構を作動させると共に、ロック機構によるロック可能位置までドアパネル14を導く。これにより、ドアパネル14が開口部20を全閉すると、ロック機構がドアパネル14をロックし、所定の開放操作なしでは開く方向へのドアパネル14の移動を制限する。

【0042】ここで、車両12の前方へ向けてのドアパネル14のスライドの障害になるような異物がドアパネル14のスライド軌跡上に存在し、前方向へ向けてスライドするドアパネル14の移動方向側端部（すなわち、ドアパネル14の前端部）が異物へ当接しそうになると、異物はドアパネル14の前端部に設けられた感圧センサ60へ当接する。このとき、感圧センサ60はドアパネル14のスライドにより異物を前方側へ押圧するため、感圧センサ60には異物からの押圧反力が作用する。この押圧反力がプロテクタ94の保持部96を弾性変形させてセンサ本体61の外皮部62を間接的に弾性変形させると、外皮部62内の電極66～72の何れか或いは全てが接触して短絡する。上述したように、この状態では、図7の回路中を流れる電流は抵抗74を介さずに流れるため、電流値が上昇して電流検出素子106が信号を出力する。電流検出素子106からの信号を受信したコンピュータ36はスライドドライバ38を操作してスライドモータ40を反転駆動させる。これにより、ドアパネル14は後方へ向けてスライドを開始するため、ドアパネル14による異物の挟み込みを防止できる。

【0043】このように、本自動スライドドア装置10における異物の検出は、感圧センサ60に作用する異物からの押圧反力を検知して行うものであるため、基本的に、異物検出の精度がドアパネル14のスライド速度や車両12の傾斜状態とは関係ない。したがって、ドアパネル14を前方へスライドさせるためにスライドモータ40の駆動を開始した直後でドアパネル14のスライド速度が加速されている状態や、ドアパネル14が開口部20を閉じきる（全閉する）直前にスライドモータ40が停止又は減速してドアパネル14のスライド速度が減速されている状態での異物の挟み込みを防止できる。特に、ドアパネル14が開口部20を閉じきる（全閉する）直前の状態における薄手又は小形の異物の挟み込みを確実に防止できる。

【0044】ところで、本自動スライドドア装置10では、上述したように、感圧センサ60の下端部でコード80が接続されており、しかも、このコード80はドアパネル14の前端部の感圧センサ60の下端部よりも下方に形成された円孔110を貫通してドアパネル14の内部へ引き込まれている。このため、感圧センサ60の上端部で接続し、更に、ドアパネル14の上側（例えば、ドアフレーム116内）にコード80を通すことに比べると、配設時におけるコード80の配置位置の自由度が高くコード80の取り回しが容易となる。したがって、コード80の配設作業に要する工数が軽減され、コストが安価となる。

【0045】また、図1に示されるように、通常、ドアパネル14の内側側面（すなわち、内板114）下端側にはウインドレギュレータ等の配設やメンテナンス作業用のサービスホール122が形成されているため、ドアパネル14の内側でコード80を取り回す際にはこのサービスホール122を利用することができ、この意味でも配設時の作業性を向上できる。

【0046】さらに、感圧センサ60の下端部でコード80が接続されているため、この接続部は開口部20をくぐり抜けて乗降する乗員の目線位置よりも下方に位置する。したがって、感圧センサ60とコード80の接続部位を隠蔽せずとも、外観（すなわち、見栄え）が悪くなることはない。

【0047】また、人の身体は肩幅のぶんだけ足元よりも上半身の方が広寸法であり、乗員が開口部20をくぐり抜けて乗降する際に、前方へスライドするドアパネル14へ接触するとすれば、足元よりも上半身が先にドアパネル14へ接触する。ここで、感圧センサ60とコード80との接続部が感圧センサ60の下端部とされているため、ドアパネル14の前端部の上端部の極近傍まで感圧センサ60による異物の検出範囲を設定できる。したがって、本自動スライドドア装置10では、ドアパネル14へ乗員が接触したことを確実に検知できる。

【0048】なお、本実施の形態は、車両12の自動ス

ライドドア装置10に本発明を適用した構成であったが、本発明に係る自動開閉装置は、車両12の自動スライドドア装置10以外の一般的な自動ドア等の開閉装置に広く適用できることは言うまでもなく、建造物の自動扉やエレベータの扉、鉄道用の車両の扉等に適用してもよい。

【0049】また、本実施の形態では、感圧センサに4本の電極66～72を外皮部62の内部に螺旋状に設けたタイプの感圧センサ60を用いたが、感圧センサはこの構成に限らず、異物からの押圧反力により異物の存在を検知できる構成のセンサであればよい。

【0050】さらに、本実施の形態では、感圧センサ60だけで異物検出を行う構成であったが、例えば、感圧センサ60による異物検出だけでなく、異物を挟み込んだ際にスライドモータ40に作用する過負荷を検出することによる異物検出を合わせて行ってもよい。

【0051】また、本実施の形態では、コード80を円孔110からドアパネル14の内部に挿入した構成であったが、例えば、感圧センサ60の下端側を円孔110からドアパネル14の内部に挿入してドアパネル14の内部で感圧センサ60とコード80とを接続してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置を適用した車両のドアパネル（移動体）の内側からの斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置を適用した車両のドアパネル（移動体）の要部の拡大斜視図である。

【図3】感圧センサの断面図である。

【図4】感圧センサの構造を示す斜視図である。

【図5】感圧センサの下端部近傍を拡大した平面断面図である。

【図6】感圧センサの下端部近傍を拡大した裏面断面図である。

【図7】感圧センサの回路図である。

【図8】本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置を適用した車両の後方からの斜視図である。

【図9】ドアパネル（移動体）の駆動機構を示す斜視図である。

【図10】本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置のブロック図である。

【図11】本発明の一実施の形態に係る自動開閉装置を適用した車両の前方からの斜視図である。

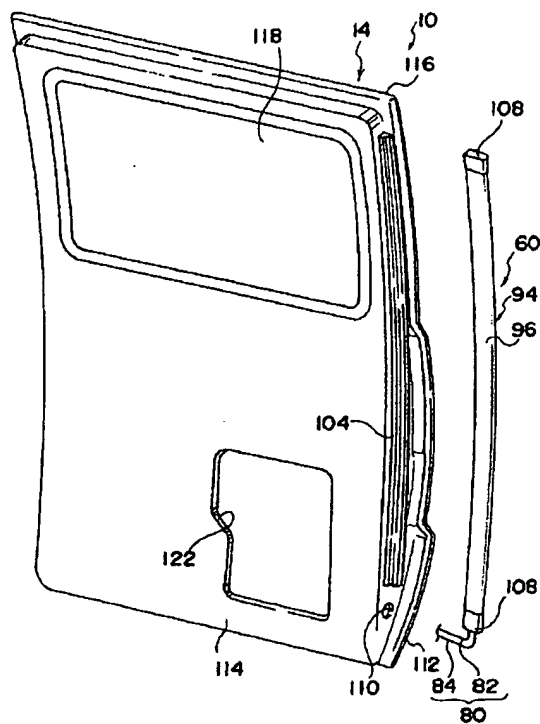
#### 【符号の説明】

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 10 | 自動スライドドア装置（自動開閉装置） |
| 14 | ドアパネル（移動体）         |
| 36 | コンピュータ（制御手段）       |
| 38 | スライドドライバ（制御手段）     |
| 40 | スライドモータ（駆動手段）      |

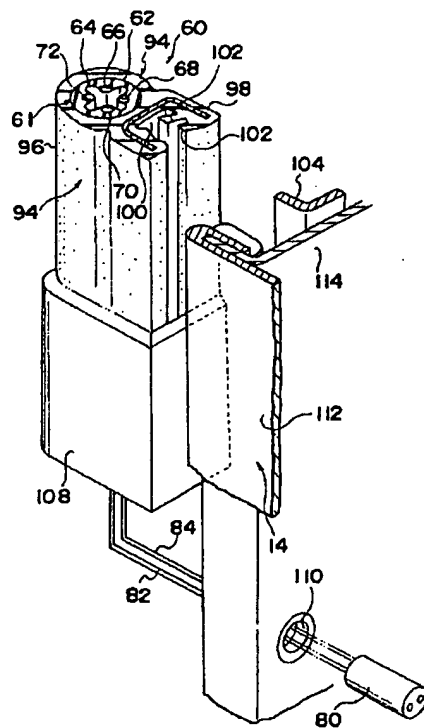
58 クローザドライバ（制御手段）  
 59 クローザモータ（駆動手段）  
 60 感圧センサ

80 コード（接続手段）  
 118 窓ガラス

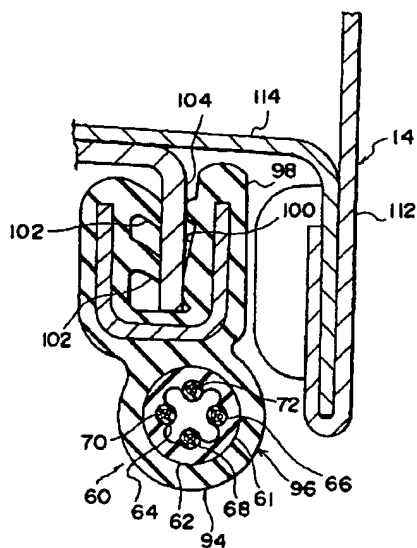
【図1】



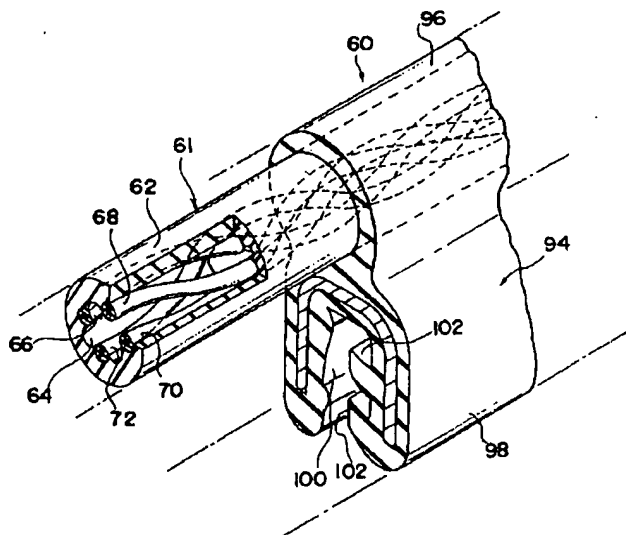
【図2】



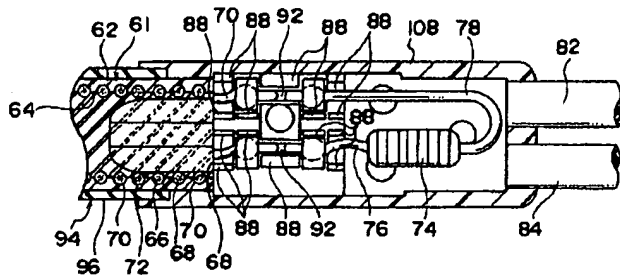
【図3】



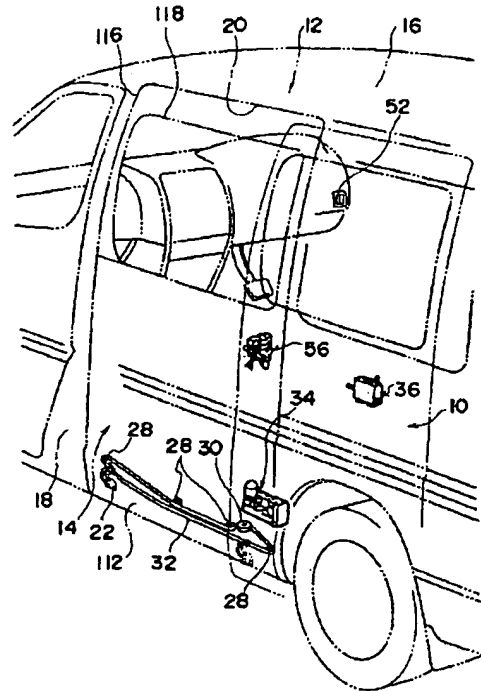
【図4】



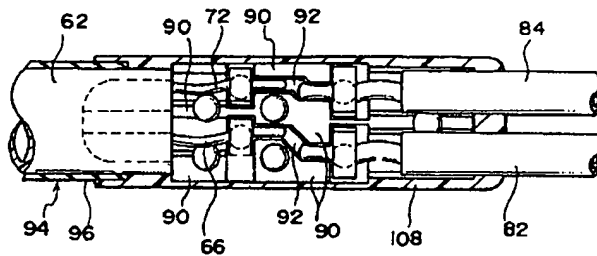
【図5】



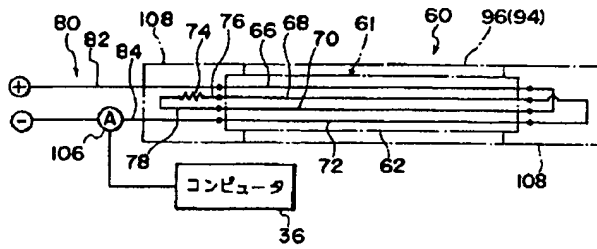
【図8】



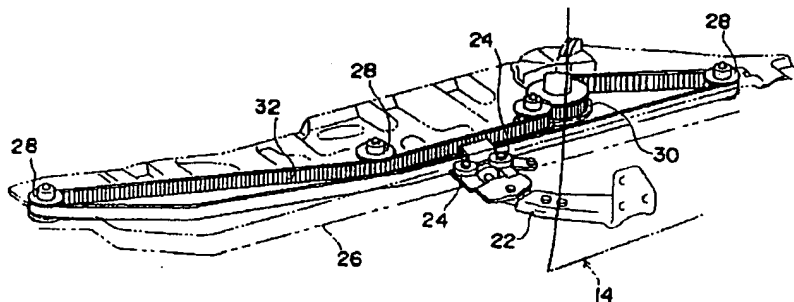
【図6】



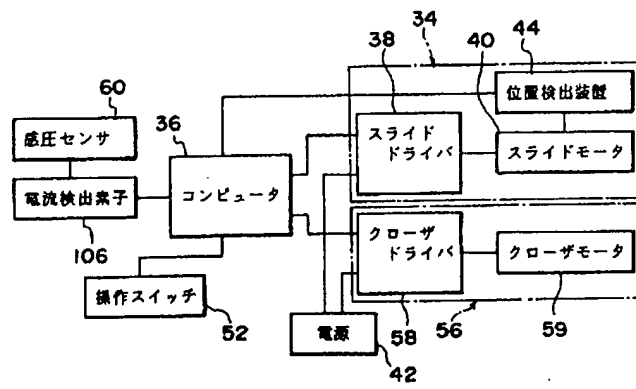
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

